



# ÖSTERREICHISCHES PATENTAMT

A-1014 WIEN, KOHLMARKT 8 – 10

Schriftengebühr € 65,00

Aktenzeichen **A 1475/2000**

Das Österreichische Patentamt bestätigt, dass

**Dipl.-Ing. Dr.techn. Georg ICKINGER**  
**in A-8010 Graz, Weg zum Reinerkogel 37**  
**(Steiermark),**

am **28. August 2000** eine Patentanmeldung betreffend

**"Verfahren/Werkzeug zur Extrusion von Kunststoffprofilen mit mehreren Komponenten Compoundierung eines abgezweigten Schmelzestromes",**

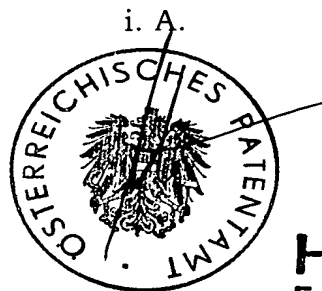
überreicht hat und dass die beigeheftete Beschreibung samt Zeichnungen mit der ursprünglichen, zugleich mit dieser Patentanmeldung überreichten Beschreibung samt Zeichnungen übereinstimmt.

Es wurde beantragt, Dipl.-Ing. Dr.techn. Georg ICKINGER in Graz (Steiermark), als Erfinder zu nennen.

Österreichisches Patentamt

Wien, am 22. April 2002

Der Präsident:



**HRNCIR**  
Fachoberinspektor

ÖSTERREICHISCHES PATENTAMT  
Verwaltungsstellen-Direktion

€ 17,- handh

Kanzleigebühr bezahlt.

23. August 2000

5

## Verfahren/Werkzeug zur Extrusion von Kunststoffprofilen mit mehreren Komponenten

### Compoundierung eines abgezweigten Schmelzestromes.

10

Das vorliegende Verfahren hat sich zur Aufgabe gestellt, in einem vom Schmelzestrom abgezweigten Schmelzekanal, das Material durch Zuführen von Zuschlagstoffen, Dosieren Vermischen und Verteilen eine Compoundierung, also Veränderung des Materiales vorzunehmen.

15

Diese Zuschlagstoffe bestimmen wesentlich die Eigenschaften des Kunststoffes im Schmelzestrang.

Diese Zuschlagstoffe sind beispielsweise Zusatzkomponente wie beispielsweise Härter, Farbstoff, Gasbildner, Weichmacher, Füllstoffe, Faserverstärkung

20

Die ebenso vorgeschlagene Vorrichtung zur Durchführung der oben genannten Aufgabe ist in der Lage diese Aufgabe auch im Inneren von Extrusionswerkzeugen durchzuführen und somit mindestens zwei Stränge von Kunststoffmaterialien herzustellen und diese weiter zu Verarbeiten.

Mit diesem Verfahren hergestellte Profile weisen somit an vorbestimmten Querschnitten unterschiedliche Materialeigenschaften aus.

25

Dieses Verfahren spart somit einen Extruder zur Herstellung einer weiteren Materialkomponente.

Der wesentliche Vorteil liegt darin, daß ausgehend vom gleichen Grundmaterial eine spätere Entsorgung erleichtern, da von ein und demselben Grundmaterial ausgegangen wird, die Zuschlagstoffe sich beim anschließenden Recyclieren verteilen oder ausgeschieden werden.

30

Die Zuschlagstoffe werden mittels Düse, Injektor, Zuführungsrohr, Mischkopf, porösem Sintermaterial, Pumpschieber, Chargiereinrichtung oder Sprüheinrichtung eingebracht.

115

40 innerhalb des Dornes ein Schmelzekanal gebohrt, der mittels  
die Schmelze an der Vorrichtung zur Zuführung der Zuschlagsstoffe vorbeiführt. Nachgeschaltet  
werden Einrichtung zur Vermischung und Homogenisierung im Kanal die Compoundierung  
durchführen. Im Falle des PVC Fensterprofiles ist dieser Zuschlagstoff physikalisches  
Schäummittel wie Wasser, Kohlendioxyd, Alkohol Glyzerin usw.

45 Der Druckverlauf im Schmelzekanal ist abnehmend, sodaß die Zuschlagstoffe dasen und die  
Volumsvergrößerung entweder durch Geschwindigkeitssteigerung bzw durch Volumenzuwachs in  
der Expansionszone (trichterförmige Aufweitung) das compoundierte Material zu den  
außenliegenden PVC Profilwänden heranführen und dort homogen miteinander adhesiv  
Verbunden werden.

50 Der Vorteil dieser Profile mit Mehrfach Komponenten, liegt in der günstigen und einfachen  
Herstellung, in der Wärmedämmung (Niederdruck in den Schaumzellen und somit geringe  
Molekularbewegung und geringe Wärmeübertragung) und einfache Entsorgungskosten.  
Als Variante werden die Zuschlagstoffe als einzelne Dotierung eingebracht und bilden im Profil  
honeycombartige Zellstrukturen von hoher Festigkeit. Diese Strukturen ersetzen etrwaige  
55 notwenige Verstärkungsprofile.

...  
**Fensterprofile aus Polyolefinen:** wie oben, jedoch aus Polypropylen PP oder Polyethylen PE,  
HDPE usw.

60

## **Claddings oder brettähnliche Außenverkleidung für Häuser oder Innenwände.**

Einfacher als oben beschrieben wird das gesamte extrudierte Profil zur Gänze mit Schaum oder großen Zellstrukturen versehen, wobei das Material vom Hauptstrom abgezweigt wird und compoundiert wird.

Der nachfolgende Prozess der Kalibrierung und Kühlung bleibt wie beim bisherigen Verfahren. Dieselben Profile werden auch bei Innenausstattung, modulen Zwischenwänden zum Einsatz kommen und zeichnen sich bei Herstellung von groben Zellstrukturen durch hohe Festigkeit aus.

## **Rohre aus PVC, PO**

Durch geeignete Einbringung der geschäumten oder mit Füllstoffen-, Faserverstärkung versehenen Schmelzestrom in die vorgesehene Bereiche des Profiles wie zum Beispiel Zwischenschicht, Randschicht usw. wird eine mehrkomponentiges Rohr mit einfachen Maßnahmen herstellbar. Die Vorrichtung zum Compoundieren wird zwischen die Flansche von Extruder und Werkzeug eingebaut und versorgt die Kanäle des Werkzeuges mit dem veränderten Schmelzestrom.

Eine andere Herstellmöglichkeit und guten Vermischung von Schmelze und Zuschlagstoffen besteht in der Zuführung der Zuschlagstoffe vor der Zellenradpumpe. Die zusätzlich eingebauten Mischer und Mischköpfe sorgen für eine homogene Compoundierung.

## **Farbgebung an den Randschichten der Profile.**

Die Einbringung von Farbstoffen in den getrennten Schmelzekanal ermöglicht unterschiedliche rasch wechselbare Farbgebung. Wirtschaftlich sind die hochwertigen Farbstoffe hochpreisig und somit muß bei Farbwechsel nicht mehr der Extruder ausgefahren werden.

- 90 Die Umstellung der Farbe wird unmittelbar und ohne Verluste wirksam.  
Die Heranbringung einer gezielten Randschicht, die mit Farbstoffen versehen ist führt zu einer weiteren Möglichkeit der Kostenreduzierung.

95 **Herstellung von Platten, Isolierplatten und Verbundplatten**

- Bei Anlagen von großer Arbeitsbreite wird entweder die Zuschlagkomponente gleich in die Mitte der extrudierten Platte zugegeben, oder der Schmelzekanal abgezweigt und ähnlich wie bei der Vorrichtung die den Einbau in einem Dorn ermöglicht beschrieben wurde, jedoch für die  
100 erforderlichen großen Arbeitsbreiten gestaltet sind.

**Vorrichtung zur Nachrüstung von Extrusionsanlagen für Mehr-Komponenten- Betrieb:**

- 105 Die Vorrichtung wird zwischen die Flansche von Extruder und Werkzeuganschluß montiert und enthält folgende Bauelemente.

Mindestens zwei Einlaufrichter mit Teilung des Schmelzekanals.

Druck und Mengenregler des Schmelzestromes

Vorrichtung zum Einbringen der Zuschlagstoffe wahlweise bestehend aus Düse, Injektor ,  
Zuführungsrohr, Mischkopf, porösem Sintermaterial, Pumpschieber, Chargiereinrichtung oder

- 110 Sprüheinrichtung.

Mischstation bestehend aus Mischzone beispielsweise Stifte, Blenden, Wendelzonen.

Expansionszonen mit veränderlichen Querschnitten insbesondere für Schaum-Komponenten bzw  
Hohlzellen Schmelzestrom.

115

### Beschreibung der Figuren:

Figur 1b beschreibt den grundsätzlichen Gedanken der Vorrichtung am Extrusionswerkzeug. Die Schmelz(2) ist von links kommend gezeichnet und durchströmt das Werkzeug (1). Die Bereiche mit dem Einlafrichter in den Dorn sind mit (3) gekennzeichnet. Der abgezweigte Schmelzekanal wird mit Vorrichtungen (4) zur Einbringung der Zuschlagstoffe versehen. Die entsprechende Dotierung oder zerstäubung ist mit (5) gekennzeichnet. Durch den Expansionskanal insbesondere bei Schäumen oder Hohlzellstrukturen ist die Aufweitung (6) bis zur Kontaktierung des Außenprofiles dargestellt. Die Pumpe zur Einbringung ist mit (9) gekennzeichnet.

Die Figur 1a den beispielhaften Querschnitt des, mit diesem Werkzeug hergestellt wird im Querschnitt. Denkbar ist die Herstellung von Fensterprofilen mit stabilen Wänden (8) mit geschäumten Außenkammern (6) und Hohlräumen für die Profilverstärkung.

Die Figur 2 zeigt das Detail der Vorrichtung zur Compoundierung eines Schmelzestranges. Dies wird bei Ausführungen von Dornen (3) in Profilwerkzeugen (1) oder in Reihenausführung für Werkzeugen zur Herstellung von Platten ausgeführt.

Die Ansicht zeigt die gleiche Schnittrichtung wie die Figur 1.

Die Fließrichtung ist ebenfalls von links nachrechts dargestellt.

Der Dorn (3) ist auf der Einlaufseite als Trichter (14) ausgebildet. In der Einlaufseite ist ein Drucksensor (13) dargestellt, der die Aufgabe hat den Mengenregler (12) und die Dosierpumpensteuerung mit Daten zu versorgen. Die Einbringung ist mit 5b im gegenstrom und mit 5a im Gleichstromprinzip dargestellt. Das Gegenstromprinzip (5b) hat den gesicherten Vorteil, daß die Einbringung in abgeschlossenen nicht verbundenen Dotierungen erfolgen kann. Die Einbringung (4) kann wahlweise auch ouzlsierend erfolgen. Mit (11) ist beispielhaft eine Schikan zur Umlenkung der Schmelze dargestellt. Die Geschwindigkeitsänderung im Schmelzekanal führt zu Scherwirkung und demzufolge zu zusätzlicher Durchmischung. Mit (10) ist die Expansionszone gezeichnet.

Die Figur 3 zeigt die Vorrichtung aus Figur 2 in einem senkrecht zur Achse liegenden Schnittebene.

145 Die Bezugszeichen haben dieselbe Bedeutung. Bedmerkenswert ist die Verengung des Schmelzekanales in diesem Schnitt.

In den Figuren 4a ist der Querschnitt an der Austrittsseite der Vorrichtung aus Figur 2 und 3 dargestellt. Mit Figur 4b ist der Eintritt im Querschnitt gezeichnet.

150 Die Figur 5a and 5b zeigt die Ausführung wie in Figur 1a und 1b jedoch für einfache geschäumte Profile, wie zum Beispiel Verkleidungsprofile mit Isolationswirkung, Hausverkleidung und Rohre. Die Bezugszeichen haben dieselbe Bedeutung wie in Figur 1.

Figur 6 zeigt eine Variante der Schmelzkanalgestaltung bis vor zur Verteilerkammer des Werkzeuges. Es sind zwei Einlauftrichter (14), (15) aufgezeigt, die einen mittleren Einlaufbereich  
155 (16) der Schmelze zulassen.

Figur 7 zeigt eine Variante der Schmelzkanalführung mit einer zentralen Einlaufstelle des Nebenkanals und einer konzentrischen (doppelten) Einbringung der Zuschlagstoffe und einer anschließenden Aufteilung der Schmelze an die verbestimmten Stellen des Profiles. Eine  
160 Schmelzföhrung Durchtritt (17) in die Mitte des umströmten bereichs ist ebenso angedeutet.

Figur 8 a zeigt ein Rechteckprofil, 8b Kreis, Rohrprofil, 8c elliptisches Profil, 8d rechteck-gerundetes Profil. Dies zeigt mögliche Profilformen mit mehreren Komponenten beispielhaft, die mit den Vorrichtung aus Figur 1, 6, 7 und 9 hergestellt werden insbesondere jedoch einfache  
165 Rohrformen.

Figur 9 stellt eine Vorrichtung dar, die als Zusatzeinrichtung in bestehende Extrusionslinien eingebaut werden kann und die Werkzeuge zu Mehrfach Komponenten Betrieb nachrüsten kann. Mit (18) ist der Flansch des Werkzeuges, mit (19) der Flansch des Extruders dargestellt.

170 Mit (20) ist das Zwischenstück der Nachrüstung und (21) die Schmelzkanal Durchtritte markiert. Figur 10 stellt die Vorrichtung die in Fig. 9 dargestellt ist in Form einer Konstruktionszeichnung dar. Die Vorrichtung selbst wird mittels der Scheibe (20) zwischen die Flansche (18) und (19) geschraubt. Diese Scheibe enthält die Vorrichtungen zur Einbringung der Zuschlagstoffe aber



175 auch die Blenden (22) zur Abzweigung der Schmelzen. Als Rohr (22) mit Andockfläche zu den hohlen Dornen ist die Schmelzekanalführung bis zum Dorn angedeutet.

## Bezugszeichenverzeichnis:

- |     |    |  |
|-----|----|--|
|     | 1  | Werkzeug zur Herstellung von extrudierten Profilen   |
| 180 | 2  | Schmelzeffluß, Anschluß zum Extruder   |
|     | 3  | Dorn mit Schmelzekanal, Einbauteil im Werkzeug zur Leitung des Schmelzefflusses, im vorliegenden Falle mit integriertem Schmelzekanal. |
|     | 4  | Injektor, Düse zum Einspritzen von Zuschlagstoffen, im abgezweigten Kanal  |
|     | 5  | Eingespritzte Zuschlagstoffe im Schmelzestrom  |
| 185 |    | 5a Einspritzen im Gleichstrom  |
|     |    | 5b Einspritzen im Gegenstrom   |
|     | 6  | Austrittsquerschnitt des abgezweigten Schmelzekanals   |
|     | 7  | Dorn zur Herstellung eines Hohlraumes und zugehöriger Hohlraum im Profil   |
|     | 8  | Schmelzekanal mit unverändertem Extrudat und korrespondierendem Profil   |
| 190 | 9  | Hochdruckpumpe für Zuschlagstoffe  |
|     | 10 | Expansionszone für gasbildende Zuschlagstoffe  |
|     | 11 | Querschnittsveränderung regulierbar im Austritt, Schikane für Durchmischung  |
|     | 12 | Querschnittsveränderung im Eintrittskanal, regulierbar   |
|     | 13 | Drucksensor im abgezweigten Schmelzestrom zur Nutzung als Regelparameter   |
| 195 | 14 | Dorn mit Schmelzekanal und Eintrittsöffnung  |
|     | 15 | Ringförmige Eintrittsöffnung für mehrschichtige Profile  |
|     | 16 | Mittige Eintrittsöffnung für die inneren Profilschicht   |
|     | 17 | Durchtrittskanal durch einen anderen Schmelzekanal   |
|     | 18 | Flansch des Werkzeuges   |
| 200 | 19 | Flansch des Extruders  |
|     | 20 | Zwischenstück als Nachrüstung  |
|     | 21 | Schmelzkanalverlängerung   |
|     | 22 | Durchtritte zum Schmelzekanal  |

oder Sprüheinrichtung vorzugsweise mit Hochdruck, wobei der Druck der Zusatzkomponente  
vorteilhaft entsprechend der Druckbedingungen im Schmelzestrom geregelt wird und  
vorzugsweise pulsierend zugeleitet wird und wahlweise die Menge des Schmelzestromes  
215 mittels vorgeschalteter Drossel dosiert wird und dieser Schmelzekanal nach der Zuführung der  
Zusatzkomponente wahlweise durch geeignete Vorrichtungen, wie beispielhaft Stifte,  
Mischdome und Labyrinth ausgestattet, die zugeführten Zusatzstoffe mit der Schmelze  
vermischt werden, wobei insbesondere der Schmelzekanal mit unterschiedlichen  
Querschnitten ausgestattet, hohe Scherkräfte bei Geschwindigkeitsänderungen und  
220 demzufolge hohes Durchmischen erfolgt und mittels geeigneter Führung des Schmelzkanals  
diese so entstandene zweite Komponente, die sich durch Materialbeschaffenheit, spezifisches  
Gewicht vom ursprünglichen Extrudat unterscheidet, an geeigneter Stelle im Werkzeuge  
mittels geeigneter Führung des Schmelzkanal, insbesondere mittels veränderten Querschnitt  
beispielsweise Expansionszone, an vorbestimmte Bereiche des Profils herangebracht wird  
225 und sich zu einem Strang, bestehend aus mehreren Werkstoffkomponenten im Werkzeug  
verschmolzen wird und anschließend durch die Kalibrier- und Kühlstrecke geführt wird.

2. Vorrichtung zur Aufbereitung eines vom Hauptstrang eines Extruders abgezweigten  
230 Schmelzestromes insbesondere im Verteiler, Wendelverteiler, Stegdorn, Dorn eines  
Extrusionswerkzeuges, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung im Schmelzekanal  
mindestens zwei der folgende Merkmale aufweist:

als Zuführungstrichter ausgebildeter Einlauf,  
im Einlauf angeordneter Drucksensor, der mit der Drucksteuerung verbunden ist  
235 eine Vorrichtung die die Querschnittsfläche verändert, wie Drossel, Ventil, Schieber,  
einen Injektor, Zuführungsrohr, Düse, Mischkopf, porösem Sintermaterial, Pumpschieber,  
Chargiereinrichtung oder Sprüheinrichtung, die in den Schmelzekanal hineinragen,  
der Schmelzekanal nach der Zuführung der Zuschlagstoffe mit Stifte, Mischdorne und  
Labyrinth ausgestattet ist, <  
240 mittels veränderten Querschnitt beispielsweise Expansionszone.

3. Vorrichtung zur Herstellung von extrudierten Kunststoffprofilen bestehend aus mehreren  
Kunststoffkomponenten in Anlagen bestehend aus Extruder(n), Werkzeug und Kalibrier- und  
Kühlstrecke für Profile, Rohre und Platten, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung im  
245 Werkzeug dermaßen angeordnet ist, daß der Schmelzestrom in mindesten einem Extruders in  
mindestens zwei Schmelzkanäle teilt und die Vorrichtung derart ausgebildet ist, daß in das  
Extrudat in mindestens einem abgezweigten Schmelzekanal mittels in diesen Kanal  
hineinragend angeordneter Düse, Injektor , Zuführungsrohr, Mischkopf, porösem  
Sintermaterial, Pumpschieber, Chargiereinrichtung oder Sprüheinrichtung eine  
250 Zusatzkomponente wie beispielsweise Härter, Farbstoff, Gasbildner, Weichmacher Füllstoffe,  
Faserverstärkung, vorzugsweise an eine Pumpe mit Hochdruck angeschlossen ist, wobei  
vorteilhaft mittels ein im Schmelzekanal angeordnetem Drucksensor den Druck der  
Zusatzkomponente entsprechend der Druckbedingungen im Schmelzestrom regelt und  
vorzugsweise pulsierend zuleitet wird und wahlweise eine vorgeschalteter Drossel im  
255 Schmelzestrom angeordnet ist und die Menge des Schmelzestromes dosiert und wahlweise  
durch geeignete Vorrichtungen nach der Zuführung der Zusatzkomponente, wie beispielhaft  
Stifte, Mischdorne und Labyrinth dieser Schmelzekanal ausgestattet ist, diese die Schmelze  
mit dem zugeführten Zusatzstoffe vermischt, wobei insbesondere der Schmelzekanal mit  
unterschiedlichen Querschnitten ausgebildet ist und der Schmelzekanal so ausgebildet ist,  
260 daß dies so entstandene zweite Komponente, die sich durch Materialbeschaffenheit, wie  
beispielsweise spezifisches Gewicht, Farbe, Härte, Struktur des Gefüges vom ursprünglichen

270

Zwischenstück angeordnet sind und dieses Zwischenstück  
bestehenden Werkzeugen zwischen den Flansch des Extruders und dem Flansch des  
bestehenden Werkzeuges befestigt ist.

275

5. Extrudiertes Profil aus Kunststoff mit vorbestimmten Querschnitte aus mindestens zwei  
Komponenten bestehen, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens zwei Komponenten aus  
einem Extrudat kommend, im Werkzeug mittels Vorrichtung in getrennten Schmelzkanälen  
geführt sind und die Schmelzen in diesen Kanälen mittels zugeführten Zuschlagstoffen sich  
durch Materialbeschaffenheit, wie beispielsweise spezifisches Gewicht, Farbe, Härte und  
Struktur des Gefüges vom ursprünglichen Extrudat unterscheiden.

280

# Zusammenfassung:

## Verfahren/Werkzeug zur Extrusion von Kunststoffprofilen mit mehreren Komponenten Compoundierung eines abgezwigten Schmelzestromes.

Das vorliegende Verfahren hat sich zur Aufgabe gestellt, in einem vom Schmelzestrom (2) abgezwigten Schmelzekanal (3), das Material durch Zuführen von Zuschlagstoffen (5), Dosieren (12) Vermischen (11) und Verteilen eine Compoundierung, also Veränderung des Materiales vorzunehmen.

Diese Zuschlagstoffe bestimmen wesentlich die Eigenschaften des Kunststoffes im Schmelzestrang.

Diese Zuschlagstoffe sind beispielsweise Zusatzkomponente wie beispielsweise Härter, Farbstoff, Gasbildner, Weichmacher, Füllstoffe, Faserverstärkung

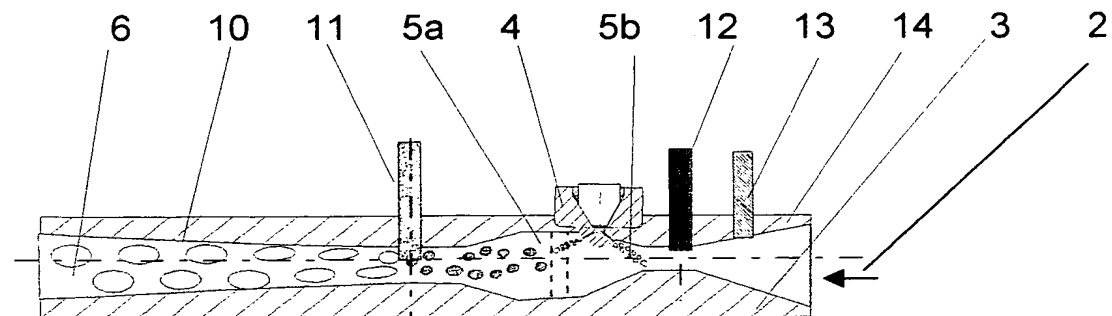
Die ebenso vorgeschlagene Vorrichtung zur Durchführung als Dorn mit Einlauftrichter (14) der oben genannten Aufgabe ist in der Lage diese Aufgabe auch im Inneren von Extrusionswerkzeugen durchzuführen und somit mindestens zwei Stränge von Kunststoffmaterialien herzustellen und diese weiter zu Verarbeiten.

Mit diesem Verfahren hergestellte Profile weisen somit an vorbestimmten Querschnitten unterschiedliche Materialeigenschaften aus.

Dieses Verfahren spart somit einen Extruder zur Herstellung einer weiteren Materialkomponente.

Der wesentliche Vorteil liegt darin, daß ausgehend vom gleichen Grundmaterial die zweite Komponente sehr rasch beispielsweise in Farbe, Härte und Dichte umgestellt werden kann.

FIG.: 2



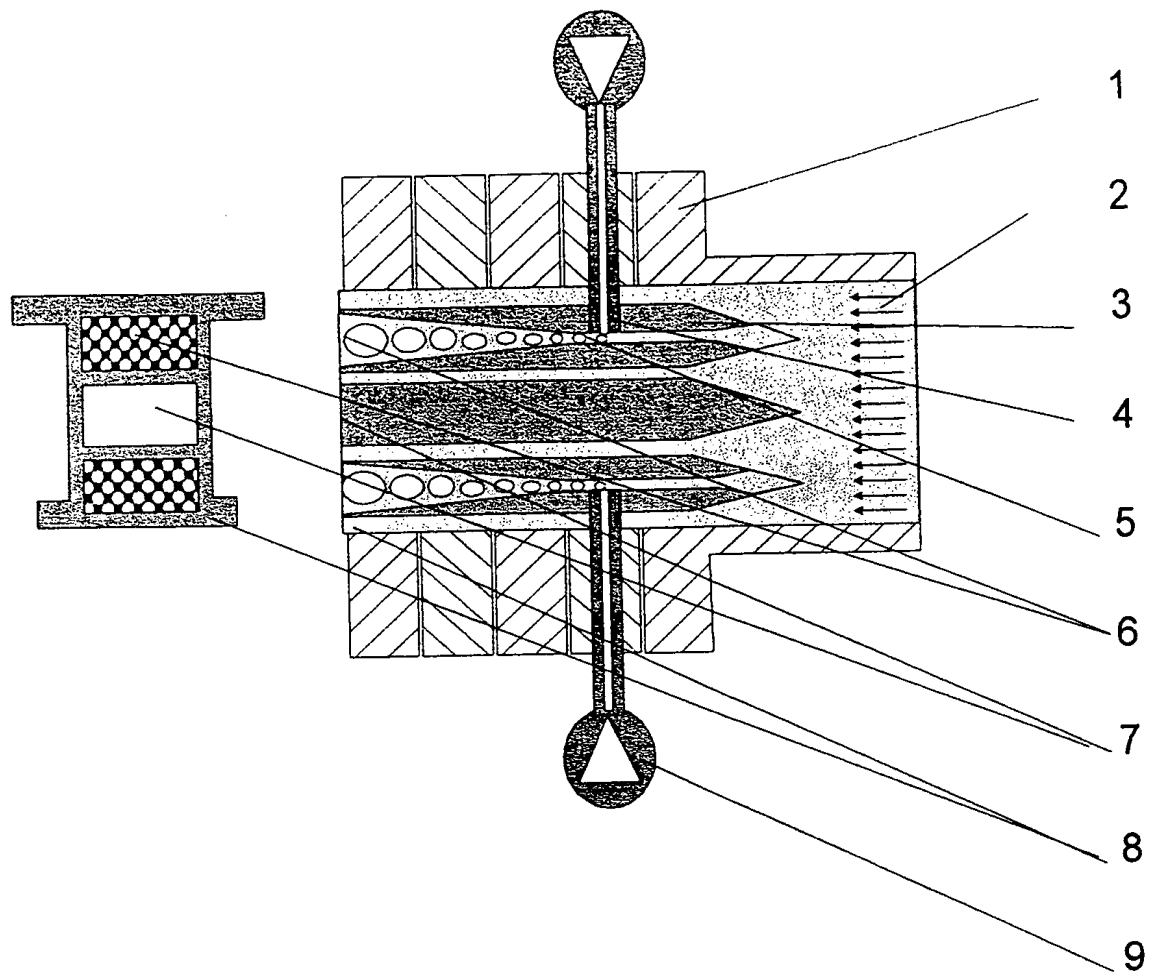


FIG.: 2

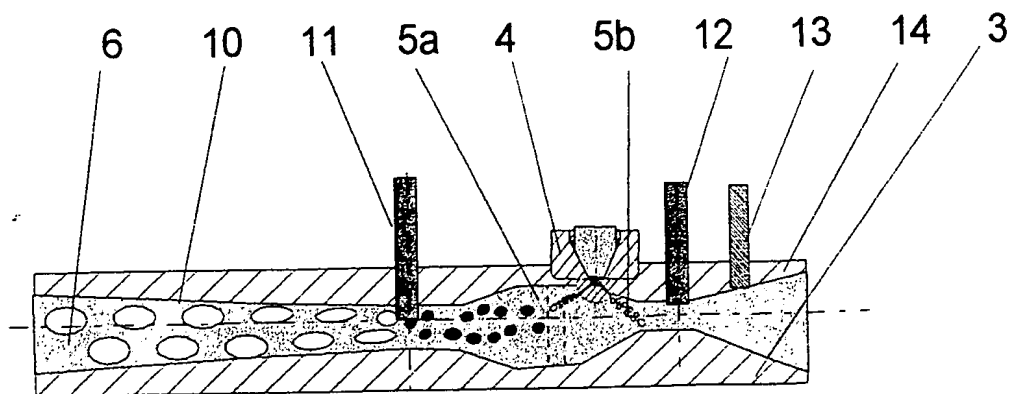


FIG.: 3

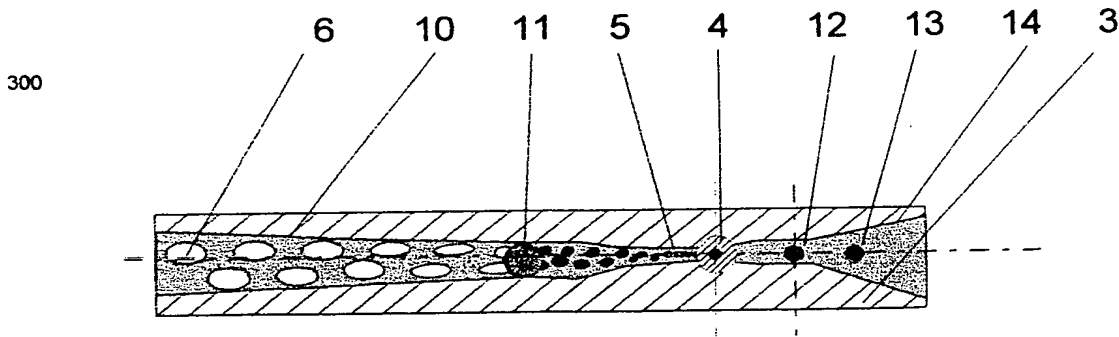


FIG.: 4a

FIG.: 4b

305

310

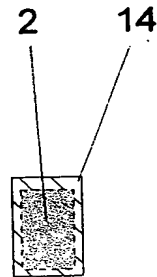
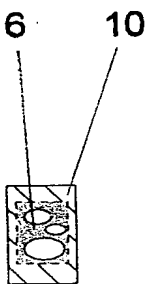


FIG.: 5a

FIG.: 5b

315

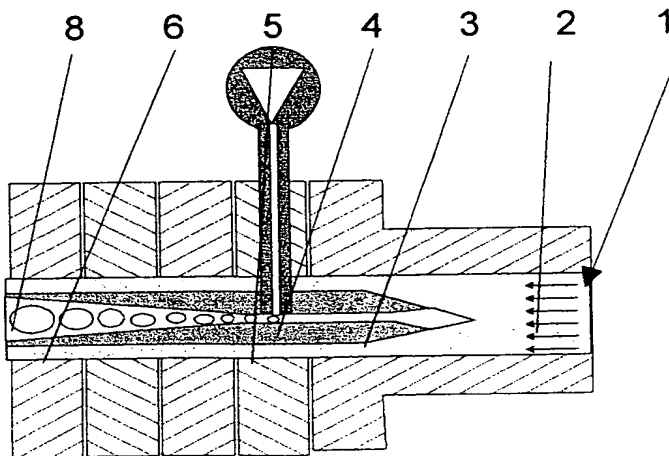
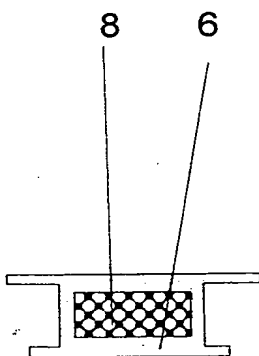


FIG.: 6

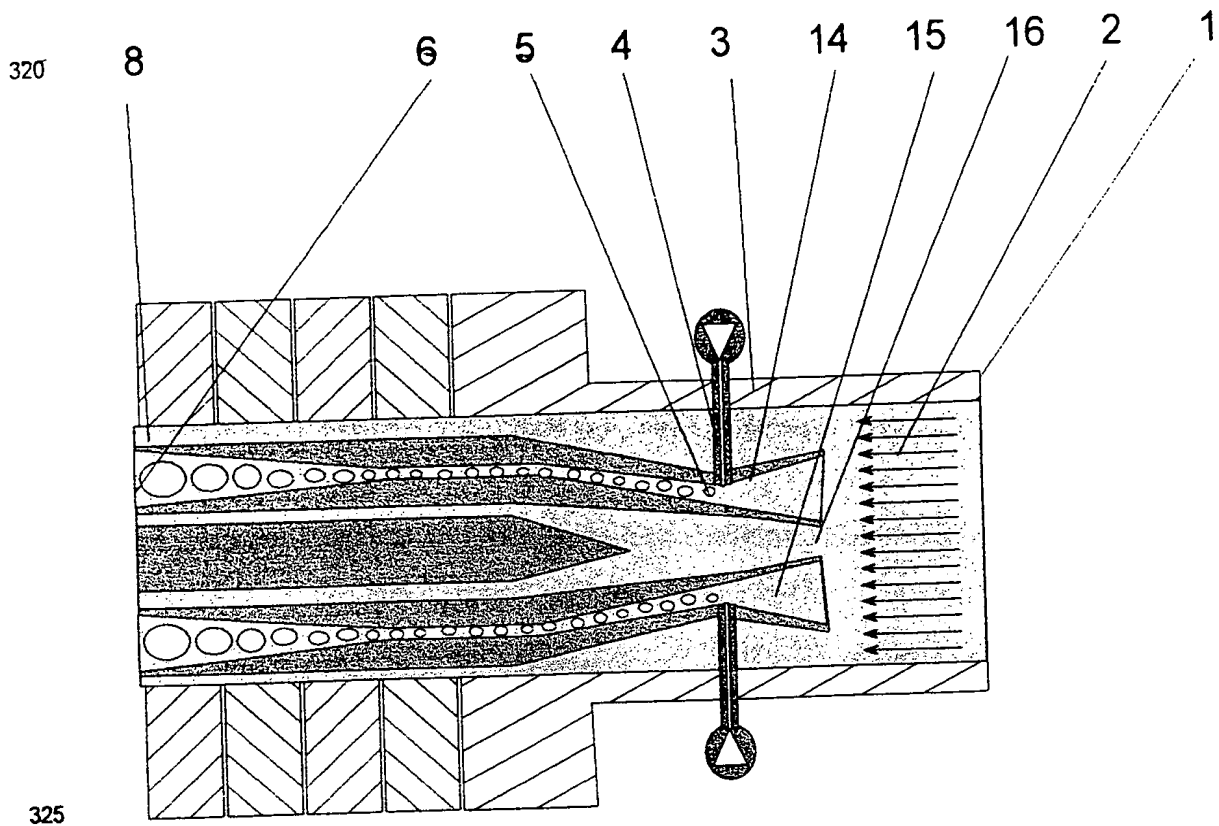
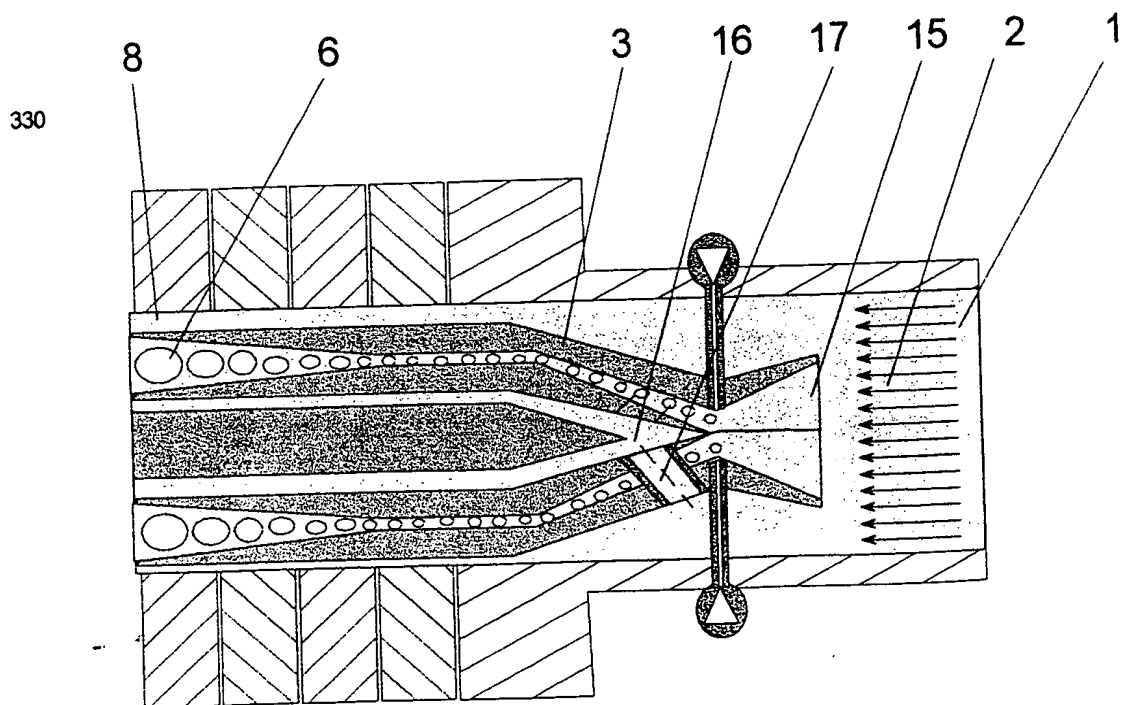


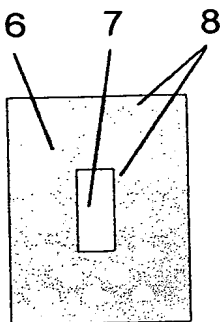
FIG.: 7



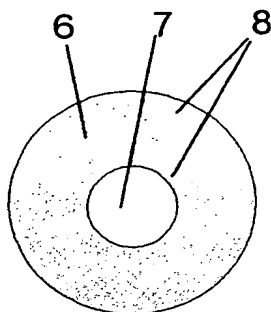


335

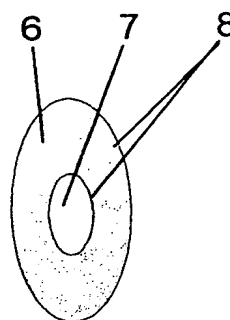
FIG.: 8a



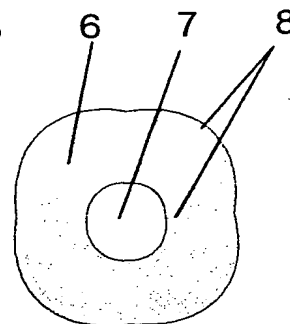
8b



8c



8d



340

FIG.: 9

345

